



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2008, Volume: 3, Number: 4
Article Number: C0083

SOCIAL SCIENCES

SCIENCE FIELD TEACHING PROFESSION SCIENCE

❖ PHYSICS TEACHING

Received: May 2008

Accepted: September 2008

© 2008 www.newwsa.com

Ömer Engin Akbulut

Ali Rıza Akdeniz

University of Karadeniz Teknik

omerakbulut@ktu.edu.tr

Trabzon-Türkiye

**ETKİLEŞİMLİ BİR BENZETİM YAZILIMI İLE YAPILANDIRMACI BİR ÖĞRETİM
MATERYALİNİN TASARLANMASI VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ:
TRANSFORMATÖRLER**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fizik öğretmeni adaylarının "transformatörler" konusunda tasarlanan sanal deney ortamının yapılandırımcı öğrenme kuramına entegrasyonu hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir. Çalışmada örnek olay yaklaşımı kullanılmış ve veriler araştırmacılar tarafından 18 kapalı uçlu madde, 6 açık uçlu sorudan oluşturulan bir görüş formu yardımıyla elde edilmiştir. Görüş formundaki kapalı uçlu maddelere verilen puanların aritmetik ortalamaları değerlendirilmiş, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışma son sınıfta öğrenim gören 25 fizik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Sanal deney ortamı sunan materyal, yapılandırımcı öğrenme kuramının 5E öğretim modelindeki basamaklara dayalı olarak tasarlanmıştır. Materyalin kurama başarı ile entegre edildiği yönünde önemli bulgular elde edilmekle birlikte öğretmen adayları materyalin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken bir takım hususlara değinmiştir. Yazılımın kullanıcıya sunduğu fırsatlar ve 5E öğretim modelinin temel alınması bu entegrasyonun sağlanabilirliğini arttırmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fizik, Fizik Öğretmenliği, Simülasyon,
Yapılandırımcılık, Transformatörler, Öğretim

**DESIGNING A CONSTRUCTIVIST INSTRUCTION MATERIAL USING A INTERACTIVE
SIMULATION SOFTWARE AND PROSPECTIVE TEACHERS' VIEWS: TRANSFORMERS**

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate prospective physics teachers' views about integration of virtual experiment environments which designed for transformers to constructivist learning theory. Case study method was used and data were collected by the researchers with a view form which included 18 items and 6 open-ended questions. In quantitative analysis, for each item's mean was calculated and evaluated in respect of definite criterias. In qualitative analysis, it was used descriptive analysis technique. The sample of the study was consisted of 25 prospective physics teachers. Computer assisted teaching (CAT) material was designed according to 5E instruction model of constructivist learning theory. It could be said that designed virtual experiment environment can be integrated into constructivist learning theory successfully because of the properties of software.

Keywords: Physics, Physics Teaching, Simulation, Constructivism,
Transformers, Teaching

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Öğretim programlarının gelişimi, öğrenme kuramları başta olmak üzere birçok faktörden etkilenir. Günümüzde en fazla kabul gören kuram yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Bu kurama göre öğrenme; bireyin kendi zihinsel süreçleri doğrultusunda bilgiyi yapılandırması sonucu oluşur. Son yıllarda eğitimde, yapılandırmacı felsefe benimsenmiştir. Ülkemizde de bu anlayış hâkim sürmekte ve temelden üst seviyeye doğru öğretim programları yapılandırmacı kuram anlayışıyla yeniden düzenlenmektedir. Bu nedenle yapılandırmacı kurama yönelik güncel materyaller geliştirilmesi ve bunların uygulanabilirliğinin ve etkililiğinin araştırılması, ülkemize en uygun materyallerin üretilmesi açısından çalışılması gerekli alanlardır.

Fizik dersi, genelde öğrenciler için zor bir ders olarak görülmektedir. Fizik öğretiminde hedeflenen düzeyde başarı elde edilebilmesi konusunda derslerin uygulamaya yönelik işlenmesi önerilmesine rağmen okullarımızın fiziki imkân yetersizlikleri, laboratuvar uygulamaları açısından yetersiz kalmakta, imkâna sahip okullarda ise öğretmenlerin uygulama yapmanın fazla zaman aldığı düşünmeleri nedeniyle uygulama yapmadıkları ortaya çıkarılmıştır [1, 2 ve 3].

Fiziğin birçok konusunda bazı öğrencilerin çeşitli yanılgılara sahip olduğu belirtilmektedir. Bunların sebeplerinden biri de derslerin uygulama yapılmadan işlenmesi olarak gösterilmektedir [4]. O halde uygulamasız bir ders hem öğrenci başarısını olumsuz etkilemekte hem de çeşitli kavram yanılgıları oluşturmalarına sebep olmaktadır.

Laboratuvara yönelik hazırlanan materyallerin, malzeme yetersizliği ve laboratuvar ortamında birtakım soyut fizik kavramlarının gösterilememesi gibi zayıf yönleri bulunmaktadır. Hazır simülasyon örneklerinin bulunduğu yazılımlar ise yazılım uzmanlarının gerekli akademik ön çalışmaları yapmalarından dolayı eğitsel açıdan beklentileri karşılayamamaktadır [5]. Akademik açıdan yeterli düzeye sahip öğretmen ve araştırmacıların kendilerinin simülasyon veya sanal deney etkinlikleri geliştirebilecekleri dinamik yazılımlara yönelmekte fayda görülmektedir. Sanal laboratuvar ortamları sunan yazılımlar, uygulanabilir bütünleştirici öğrenme ortamı sağlayarak öğretmenlerin işini bir hayli kolaylaştırabilir.

Ara yüzü basit, kullanımı kolay sanal laboratuvar ortamı sunan, fizik eğitimi için geliştirilmiş, öğrenci ve öğretim durumlarına göre esneklik sağlayan dinamik bilgisayar yazılımları yapılandırıcı öğrenme kuramı doğrultusunda kullanılabilir mi?

"Wittrock tarafından geliştirilen ve Ausabel'in "öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir" düşüncesine dayanan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendine özgü bilgi oluşturmayı açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır" [6]. Yapılandırmacı öğrenme kuramının temelinde şu özellikler vardır:

- Bilgiyi araştırma, yorumlama ve analiz etme
- Bilgiyi ve düşündürme sürecini geliştirme
- Geçmişteki yaşantılarla, yeni yaşantıları bütünleştirme

Ortaöğretim lise fizik dersi müfredatının yeniden çağdaş öğrenme kuram ve yaklaşımlarına göre geliştirildiği ve bu müfredat çalışmalarında özellikle yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği görülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı müfredatta bu modelin uygulanabilmesi için önerilen öğretim modellerinden biri de 5E öğretim modelidir. 5E öğretim modelinin öğrencilerin başarısını, kavramsal gelişimini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğine dair alan yazında pek çok araştırmaya rastlanmaktadır [7, 8, 9 ve 10]. Bu



nedenle 5E modelini uygulayacak fizik öğretmeni adaylarının bu modele uygun etkinlik geliştirebilmeleri son derece önemlidir.

Bu öğrenme modeli başlıca girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Materyalde de konu ile ilgili gerçek hayattan problemlere, öğrencinin keşfetmesine yönelik etkinliklere, buldukları sonuçları açıklamaları için teşvik edici unsurlara ve konuyu yeni olaylara uygulayarak derinleştirme ve değerlendirme yapmalarına yönelik etkinliklere yer verilmiştir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmanın amacı, indüksiyon akımının bir uygulama alanı olan transformatörler konusu ile ilgili yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline yönelik bilgisayar destekli bir materyal örneği geliştirmek ve bu öğretim materyalinin yapılandırmacı öğrenme kuramına entegrasyonu konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini almaktır.

Özellikle ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde yapılandırmacı kurama uygun çeşitli modellere yönelik materyaller hazırlandığı (4E, 5E, 7E vb.) görülmektedir. Ancak öğretmenlerin hem yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun öğrenme ortamlarını hazırlayabilecekleri hem de malzeme yetersizliği durumunda bilgisayarları laboratuvar gibi kullanabilecekleri çalışmalara çok fazla rastlanılmamaktadır. Araştırmaların daha çok programlama bilgisi gerektiren Flash, Java animasyonları ve LOGO mikrodünyaları üzerinde yoğunlaştığı göze çarpmaktadır. Bu nedenle programlama bilgisi gerektirmeyen basit ara yüzlere sahip yazılımları tanıtan çeşitli araştırmalara ihtiyaç vardır.

3. YÖNTEM (METHOD)

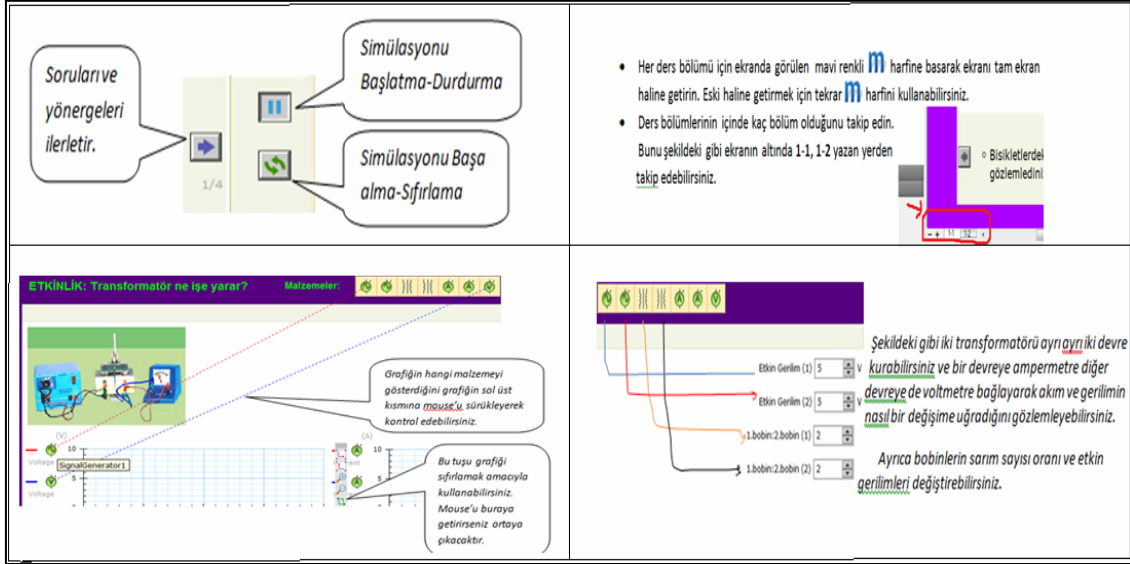
Bu çalışmada bir örnek olay araştırması olup, son sınıfta öğrenim gören 25 fizik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali, fizik öğretmeni adayları tarafından, görüş formu aracılığıyla değerlendirilmiştir.

3.1. Öğretim Materyalinin Hazırlanması ve Uygulanması (Preparing and Implementing of Instruction Material)

BDÖ materyali geliştirilmeden önce öğrencilerin en çok zorlandıkları konular üzerine literatürde araştırma yapılmış ve öğrencilerin anlamada zorlandıkları fizik konularından en yüksek yüzdeliğe sahip konunun elektromanyetik indüksiyon konusu olduğu saptanmıştır [11]. Elektromanyetik indüksiyon konusunun bir uygulaması durumunda olan Transformatörler konusunun 5E modeline uygun hazırlanabileceği düşünülmüştür. Lise müfredatında yer alan "Transformatörler" konusu öğretimine yönelik tasarlanan BDÖ materyali, fizik eğitimi için geliştirilmiş Crocodile Physics v.605 yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır. Crocodile Physics v.605 yazılımı; fizik deneylerini sanal ortama taşıyan bir sanal deney yazılımı olarak tanımlanabilir. Ayrıca MEB'in hazırladığı yeni lise fizik-1 öğretim programında da bu gibi yazılımların yeni öğretim yaklaşımlarıyla kullanılabileceğine dönük örnekler görülmektedir [1]. Ayrıca Crocodile Physics yazılımı Fizik öğretimi için Türkçe'ye çevrilen ilk ciddi ticari simülasyon yazılımı olmuştur [12]. Materyalin önemli özellikleri, deneylerin gerçekleştirilmesinde öğrenciye devreleri kendisinin kurmasına olanak sağlaması, değişkenleri değiştirerek sonuçları gözlemlemesini sağlaması ve veri girme fırsatı sunması sayesinde bilgisayar ile kullanıcı arasında etkileşim sağlamasıdır. Tasarlanan BDÖ materyalinin ekran görüntüleri Ek-1'de verilmiştir.

Öğretmen adayları öğrenim hayatları boyunca aldıkları eğitim ile fizik derslerinde elektrik konularını görmüş, fizik laboratuvarında

indüksiyon akım ve transformatör deneyini yapmış olup, ayrıca yapılandırmacı öğrenme kuramı hakkında eğitim almış olup materyali değerlendirebilme yetisine sahip oldukları düşünülmektedir. Fakat öğretmen adaylarına, programın kullanımı her ne kadar tasarım ile kolaylaştırıldıysa da bu yazılımla ilk kez karşılaştıklarından dolayı bir kullanma kılavuzu ve öğretmen rehber materyali geliştirilmiştir. Öğretmen rehber materyalinde hem deneylerin yapılış sırası hem de deneylerin bitmiş durumları ve elde edilen grafikler yer almaktadır. Bu kullanma kılavuzunda yer alan bazı yönergeler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. BDÖ materyalinin kullanım yönergelerine ait ekran görüntülerinden örnekler

(Figure 1. Examples From Screen Pictures of CAT Material's Using Directives)

3.2. Verilerin Toplanması (Data Collection)

Bilgisayar ile geliştirilen öğretim materyali yapılandırmacı öğrenme ortamının bir ayağını oluşturur. Yani yalnızca bilgisayar, yapılandırmacı öğretim ortamı oluşturmak için yeterli değildir. Bu çalışmada hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalinin, yapılandırmacı öğrenme ortamına katkısı bakımından öğretmen adaylarının görüşlerini alacak bir form geliştirilmiştir. Formda hem yapılandırılmış likert tipi maddelere hem de öğretmen adaylarının fikirlerini alacak açık uçlu sorulara yer verilmiştir. Formun likert ölçek maddeleri bir grup araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve Türkçe'ye çevrilerek geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği"nden alıntı yapılarak, diğer kısmı ise araştırmacılar tarafından oluşturulmuş olup açık uçlu sorulara yer verilmiştir [13]. Değerlendirme formu; 6'sı açık uçlu olmak üzere 24 sorudan oluşmaktadır.

3.3. Veri Analizi (Data Analysis)

Bilgisayar Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Materyali Değerlendirme Formu'nda yer alan likert ölçek maddelerin yapılandırmacı ortamın ne kadar sağlandığına yönelik cevapları "hiç" (1), "çok az" (2), "kısmen" (3), "çok" (4), "tamamen" (5) şeklinde puanlandırılmıştır. Nicel verilerin analizinde her bir maddeye ilişkin ortalama puanlar hesaplanarak tablo halinde sunulmuştur. Her bir maddenin aritmetik ortalamaları 1,00-1,79: Kötü, 1,80-2,59: Düşük



nitelikte, 2,60-3,39: Yeterli, 3,40-4,19: İyi ve 4,20-5,00: Mükemmel olarak değerlendirilmiştir. 3,40 ve yukarı ortalama puanlar ilgili maddenin ifade ettiği fikre katılımlar olumlu olarak kabul edilmiştir, 3,40'dan aşağı puanlar ilgili maddenin daha fazla geliştirilmesi gerektiği yönünde yorumlanmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Böylece öğretmen adaylarının bilgisayar destekli sanal deney ortamlarına yönelik düşünceleri ve tasarlanan materyal ile ilgili görüşleri ayrıntılı olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Araştırma bulguları nicel ve nitel olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

4.1. Görüş Formu Nicel Verileri (Quantitative Data of Opinion Form)

Likert tipi ölçek maddeleri 7 faktör altında incelenmiştir. Tablo 1'de her bir maddenin ortalama aldığı puanlar görülmektedir.

Tablo 1. Tasarlanan materyal için yapılandırmacı öğrenme kuramına uygunluk görüş formu
(Table 1. Suitability to constructivist learning theory opinion form for designed material)

1.Tartışmalar ve Görüşmeler	Ort.
Problem çözme, üst düzey yeteneklerin desteklenmesi	3,92
Özgün durumların ortaya konulması	4,08
Öğrencilerin katılımını artırmak için geribildirimlerin verilmesi	3,92
2.Kavramsal Çelişkiler	Ort.
Problem veya zihinsel dengesizlik durumlarının oluşturulması	3,64
Öğrencilerin hipotezlerine karşıt nitelikte durumların sunulması	3,76
Çelişkilerin tartışılmasının sağlanması	3,76
Çelişkilerin aydınlatılması	3,76
3.Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma	Ort.
Öğrenmenin aktif ve işbirliği içinde gerçekleştirilmesinin sağlanabilirliği	4,24
4.Materyalin Çözümü Götürmeyi Amaçlaması	Ort.
Bilgisayar destekli öğrenme materyalinin öğrenen merkezli öğrenmeyi desteklemesi	4,64
5.Yansıtma ve Kavram Keşfi İçin Motive Etme	Ort.
Öğrencilerin düşünme ve anlama becerilerinin geliştirilmesi	4,28
Öğrencilerin bakış açılarının ortaya çıkarılması ve bunlara değer verilmesi	4,00
İçeriğin ve görüşlerin çok yönlü bakış açıları ile sunulması	3,92
Sınıflama, analiz etme, tahmin etme ve yaratma gibi üst düzey bilişsel özelliklerin gelişiminin desteklenmesi	4,20
6.Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama	Ort.
Öğrencilere kendileriyle ilişkilendirebilecekleri problemler sunulması	3,72
Öğrencilerin ön bilgilerinin ve önceki deneyimlerinin, bilginin yapılandırılması sürecinde göz önünde bulundurulması	3,68
7.Anlam Oluşturma ve Gerçek Yaşam Olaylarıyla Bağlantı	Ort.
Öğrenmenin temel kavramlar etrafında yapılandırılması	4,00
Düşündürücü ve açık uçlu sorular sorarak derinlemesine öğrenmenin desteklenmesi	4,16
Öğrenmenin gerçek yaşam durumlarından oluşan zengin bir öğrenme çevresi tarafından desteklenmesi	4,16
Öğrenenlere birincil deneyimler yaşatılması	4,12

Tüm maddelerin ortalamalarının 3,40'dan yukarı olduğu, yani katılımcıların tüm maddelere yönelik olumlu görüş belirttikleri görülmektedir. Bununla birlikte 4,20 ve yukarı puan alan 4 madde göze çarpmaktadır. Bu maddeler öğrenmenin aktif ve işbirliği içerisinde



gerçekleştirilebilmesinin sağlanması, öğrenme materyalinin öğrenci merkezli öğrenmeyi desteklemesi, öğrencilerin düşünme ve anlama becerilerinin geliştirilmesi ve üst düzey bilişsel özelliklerin gelişiminin desteklenmesi şeklindedir.

4.1. Açık Uçlu Sorulardan Elde Edilen Bulgular (Getting Findings from Open-Ended Questions)

Sanal deney ortamlarının, yapılandırmacı öğrenme kuramına göre işlenecek derslerde kullanılmasının, gerçek fizik laboratuvarlarına göre ne gibi üstünlük veya kısıtlılıkları olabilir? şeklindeki açık uçlu soruda öğretmen adaylarının 14'ü laboratuvar malzemesi bulma sorununu ortadan kaldırabildiğini, 12'si tehlikeli deneyleri gerçekleştirme olanağı sağladığını, 9'u zamandan ve ekonomik açıdan kazanç sağladığını, 4'ü daha fazla görsellik katarak kalıcı öğrenme sağlayacağını, 4'ü öğrenciye özgüven ve yaratıcılık katacağını, 7'si deneyde hata payını ortadan kaldırdığını belirtmişlerdir. Kısıtlılıkları yönünde ise öğretmen adaylarının 8'i gerçek deney hissi vermeyeceğini 7'si psikomotor becerileri kısıtlayacağını ve 6'sı ise öğrencilerin bilgisayar kullanabilme becerilerinin sorun oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Fizik öğretmeni adaylarının bu konu hakkında görüşlerine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

"Gerçek fizik laboratuvarında bazen bütün araç-gereçler bulunamıyor. Bu yüzden de deney yapılamıyor. Ancak sanal ortamda araç gereçler temin edilerek deneyler eksiksiz yapılabilir. Bu da görsellik açısından olsun, öğrenmenin kalıcılığı açısından olsun çok önemlidir."

"Deneyler gerçek laboratuvara göre daha kısa zamanda, daha ekonomik yapılabilir. Öğrenci deneyi istediği kadar istediği şekilde korkmadan yapabilir, böylece yaratıcılığı gelişir."

"Öğrencilerin olası yanlış durumlarda tehlikeli durumların oluşmasını engeller."

"Okulda yapılamayacak pahalı veya gerçekleştirilemeyecek deneylerin yapılmasına olanak sağlar, yalnız psikomotor becerilerin gelişmesini kısıtlar. Ayrıca öğrenci bir deneyi dokunarak, kendi elleriyle yaparsa daha iyi öğrenir."

Geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin sizi en çok etkileyen kısmı ne olmuştur? şeklindeki açık uçlu soruda öğretmen adaylarının 6'sı materyalin öğrenciyi aktif kılmasını, 14'ü deney yapacak ortamı sağlamasını, 12'si eş zamanlı çizdirilen grafikleri, 10'u materyalin kolay kullanımını, 7'si gerçek hayatla ilişkili öğelere yer verilmesini ve 7'si görselliği, etkileyici bulduklarını belirtmişlerdir. Fizik öğretmeni adaylarının bu konudaki görüşlerine ait bazı örnekler şöyledir.

"Günümüzde deney yapmaktan kaçınan öğretmenlere alternatif olarak bilgisayarda etkinlik yapabilme olayı beni çok etkiledi. Bunun yanında anlatılan konunun resimlerle desteklenmesi öğrenmeye gerçekten katkı sağladığına inandığımdan etkileyici olmuştur."

"Kurduğumuz devrelerle ilgili grafikleri hemen görebilmek ve değerlerle oynayıp olası durumları görmek dikkat çekiciydi."

"Sanal ortamda elektrik devresi kurmak ve devreden akım geçtiğini görmek beni etkiledi."

"Devreleri istediğimiz şekilde kurabilmek çok güzeldi."

"Öğrenci tamamen aktif kılması ve öğrenciye deney ortamını yaşatması etkilemiştir."

"Öğrencilerin merakını artıracak günlük yaşamdan görsellerin yer alması ve devrelerin istenilen şekilde değişkenlerle oynanarak grafiklerinin hemen görülmesi ilgimi çekti."

Geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin beğenmediğiniz kısımları nelerdir? şeklindeki açık uçlu soruda, öğretmen adaylarının 7'si materyalin bilgisayar kullanım becerisi



gerektirdiğine, 6'sı ise yönergelerin eksikliğine, 4'ü tüm dersin bilgisayarda işlenmesinin bir noktadan sonra sıkıcı olacağına ve 2'si devre elemanlarının gerçek görüntüleriyle kullanılmamalarına, yönelik eleştiride bulunmuşlardır. Fizik öğretmeni adaylarının bu soruya verdikleri cevaplar örnekleri aşağıda verilmiştir.

"Materyalin lise düzeyi öğrenciler için zor olacağını düşünüyorum, ben de zaman zaman zorlandım. Bu nedenle materyalin kullanımı öğretimden önce iyice tanıtılmalıdır."

"Devre elemanlarını silince aynı elemanı ekranda görememek bir an için dikkati dağıtabiliyor."

"Ekranda bize yönelik doğru veya yanlış şeklinde yönlendirmeler olabilirdi."

"İçerik iyi olsa da öğrenci bir süre sonra bilgisayarla uğraşmaktan sıkılabilir, dersi tamamen bilgisayardan işlemek sıkıcı olabilir."

"Devre elemanları semboller şeklinde değil gerçek görüntüleri ile verilse daha güzel olurdu."

Bu materyali öğretmen olduğunuzda derslerinizde kullanmayı düşünür müsünüz? şeklindeki açık uçlu soruda, öğretmen adaylarının 21'si kesinlikle kullanabileceklerini, 4'ü ise ancak gerekli laboratuvar malzemesi bulunmadığı durumlarda kullanmayı düşünebileceğini belirtmiştir. Fizik öğretmeni adaylarının bu konudaki görüşlerine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

"Kullanmayı düşünürüm, çünkü öğrencinin hem görsel hem de yaparak öğrenmesini sağlıyor."

"Öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine olanak verdiği ve öğrenmeyi zevkli hale getirdiği için kullanmayı düşünürüm."

"Hem bana hem de öğrencinin anlamasına kolaylık sağlayacağı için kullanmayı isterim."

"Konuyu anlattıktan sonra tekrar amaçlı bir derste etkinlik olarak kullanabilirim."

"Ben gerçek ortamda deney yapılmasının daha etkili olacağını düşünüyorum ancak uygun araç-gereç bulamadığım zamanlarda kullanabilirim."

Size göre yapılandırmacı kuramda bilgisayar destekli simülasyonların rolü ve önemi nedir? şeklindeki açık uçlu soruda, öğretmen adaylarının 16'sı öğrencilerin aktif katılımı ile keşfetmelerine olanak sağladığını, 7'si dikkat çekici eğlenceli etkinlikler yapmalarını sağladığını, 7'si kalıcılığı artırabileceğini, 5'i ise öğretmene zaman ve güçlük yönünden kolaylıklar sunduğunu belirtmişlerdir. Fizik öğretmeni adaylarının bu konudaki görüşlerine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

"Görsellik öğrencinin öğrenmesinde kavramları oluşturmasında önemli role sahiptir."

"Daha önce önemi hakkında fazla bir fikrim yoktu ancak materyali inceledikten sonra öğrencilerin etkin öğrenebilmeleri açısından önemli olduğunu anladım."

"Dikkat çekme, deneyleri gerçekleştirme ve zamandan tasarruf yönünden çok faydalı olduğunu düşünüyorum."

"Eğer bilgisayar destekli materyaller öğrenciyi aktif kılacak, düşünmeye sevk edecek, bilgiyi kullanmayı destekleyecek şekilde hazırlanırsa yapılandırmacı kuramda önemli bir yerinin olduğu kanısındayım."

Elde edilen görüşlere dayanarak fizik öğretmeni adaylarının; sanal deney ortamlarının yapılandırmacı öğrenme kuramına entegre edilmesi konusunda genel olarak olumlu görüş belirttikleri söylenebilir. Özellikle okullarımızın malzeme açısından yetersiz olduğu durumlarda bu tür yazılımların kullanılabileceğini, zaman açısından deneyleri gerçekleştirmenin bu yolla daha pratik olacağını



ve öğrencinin daha özgür davranacağını belirtmişlerdir. Öğrencilerin görüşlerine dayanarak yazılımın ve tasarlanan materyalin en çok beğenilen kısımları, öğrenciyi aktif kılarak, malzemeleri tek tek alıp devre kurmasına izin vermesi ve aynı zamanda grafiklerle yaptığının görebilmesine olanak sağlaması olmuştur. Elde edilen bu bulgular materyalin öğretimde kullanılmasının keşfederek öğrenmeyi sağlayacağı yönünde kanı oluşturmuş ve daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ile paralellik göstermiştir [14 ve 15].

Fizik laboratuvarlarının durumu ve kullanımı araştırılan bir çalışmada, okullarda bulunan fizik laboratuvarının yeterli olmadığı öğretmen ve yöneticiler tarafından belirtilmiş, bununla birlikte sadece malzeme yetersizliğinin laboratuvar etkinliği yapma konusunda etken olmadığını ayrıca sınav sisteminin pratiğe dayalı olmamasının ve zaman kısıtlılığının da bunda etken olduğunu belirtmişlerdir [3]. Bu çalışmada öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu açık uçlu sorularda sanal deney ortamlarının laboratuvar malzemesi bulma sorununu ortadan kaldıracığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca fizik öğretmeni adaylarının hepsi de laboratuvar malzemesi eksikliğinde BDÖ materyallerini kullanabileceklerini söylemişlerdir. Bu bulgular, sanal laboratuvar uygulaması yapılan bir çalışmada elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir [16].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND SUGGESTIONS)

Öğretmenlerin çağdaş öğrenme kuramlarına dayalı materyale geliştirme ortamı hazırlama konusunda yetersiz oldukları bir çalışma ile ortaya konulmuştur [17]. Geleneksel yaklaşımların beklenen nitelikteki bireyleri yetiştirmede etkisiz kaldığı için çözüme yönelik bir yol öğretim teknolojileri ve özellikle bilgisayarlardan yararlanmak olabilir [18 ve 19]. Bu çalışmada da 5E öğretim modeli model alınarak bilgisayar destekli örnek materyaller geliştirilmiş ve çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri konusunda öğretim alan fizik öğretmeni adaylarına tanıtılarak görüşleri alınmıştır. Yapılandırmacı öğrenme ortamına uygunluk ölçeğindeki maddelerin ortalamalarına bakıldığında hepsinin olumlu düzeye denk geldiği görülmektedir ve böylece bilgisayar destekli öğretim materyalinin yapılandırmacı öğrenme kuramına entegre edilebilmesinde başarı sağlandığı anlaşılmaktadır.

Bazı öğretmen adayları materyalin gerçek laboratuvar hissi vermeyeceğini, öğrencilerin psikomotor becerilerini kısıtlayacağını, her dersin bilgisayar başında geçirilmesinin bir zaman sonra sıkıcı geleceğini ve öğrencilerin bilgisayar kullanabilme yeteneklerinin bazı aksaklıklara neden olabilecekleri yönünde uyarılarda bulunmuşlardır. Öğretim yazılımı geliştiriciler ve bu tür yazılımlarla ders hazırlayacak ve uygulayacak öğreticiler bu uyarıları dikkate almalıdırlar.

Öğrencileri tamamen bilgisayarlara bırakmak dersten kopmalarına sebebiyet verebilir. Bilgisayar öğretimde amaç değil araç olmalıdır. Bu nedenle öğrencilerin işbirliği içerisinde gerektiği zaman somut materyaller, gerektiği zaman bilgisayarlar yardımıyla keşfetmelerini sağlayacak ve iletişimlerini sağlayacak ders planları oluşturulmalıdır. Ayrıca bilgisayar destekli öğretimin kusursuz yürütülebilmesi için öğrencilerin bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin artırılması gerekliliği de aşikârdır. Sanal laboratuvarlar pedagojik olarak sağladığı faydalara rağmen geleneksel laboratuvarların yerini tutamazlar [20]. Fakat geleneksel laboratuvarları destekleyici olabilirler [21]. Bu nedenle fizik öğretmenlerine derslerinde kendi yapılandırmacı öğrenme ortamlarını oluşturmaları için bu tür yazılımları kullanmaları önerilebilir. Bunu sağlamak için ise öğretmenlere hem yeterli düzeyde teknolojik eğitim



verecek hem de yapılandırmacı öğrenme kuramını tanıtabilecek hizmet içi kurslar düzenlenmelidir.

NOT/NOTICE

Bu çalışmanın bir kısmı 16-18 Nisan 2008 tarihleri arasında Kuşadası'nda gerçekleştirilen 2.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. MEB, (2007). Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara
2. Kurt, Ş., (2002). Bütünleştirici Öğrenme Kuramı'na uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
3. Yaman, S. ve Öner, F. (2003). Lise Fizik Laboratuvarlarında Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterlilik Düzeyleri ve Laboratuvar Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:11, No:2, s.379-386
4. Mdledshe, K.D., Manale, J., and Vorster, L., (1995). Student perceptions of attitudes toward science. Paper Presented at the Conference on Improving Science and Mathematics Teaching: Effectiveness of Interventions in Southern Africa, 11-15 December, Nambia, Southern Africa.
5. Saka, A.Z. vve Yılmaz, M., (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama, The Turkish Online Journal of Educational Technology 1303-6521 4(3), ss:120-131
6. Özmen, H., (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET January 2004 ISSN: 1303-6521 Volume 3, Issue 1, Article 14, ss:9
7. Özsevgeç, T., (2006). Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi. Sayı 3(2), ss.36-48.
8. Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L., (2006). 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği. 7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 7-9 Eylül, Ankara.
9. Sağlam, M., (2006). Işık ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
10. Bayar, F., (2005). İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerinin Geliştirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
11. Ayca, Ş. ve Yumuşak, A., (2003). Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, 10 Nisan 2007'de <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/159/aycan-yumusak.htm> adresinden alınmıştır.
12. <http://www.egitimteknoloji.com>.
13. Fer, S. ve Cırık, İ., (2007) "Öğretmenlerde ve Öğrencilerde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması Nedir?" 03.12.2007'de <http://www.istekkart.com/edu7dergi/edu7/makale1.doc> adresinden alınmıştır.



14. Baki, A. ve Öztekin, B., (2003). Excel Yardımıyla Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi, Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2), ss:325-338.
15. Kutluca, T. ve Birgin, O., (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 2 (2007) 81-97
16. Şen, S., (2007). Endüstri Meslek Liselerinde Elektronik Öğretiminde Proteus Benzetim Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
17. Akdeniz, A.R., Yiğit, N. ve Kurt, Ş., (2002). Yeni Fen Bilgisi Programı ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt: I, ss:400-406, ODTU, Ankara.
18. Altun, E., Uysal, E. ve Ünal, Ö., (1999). Bilgisayar Destekli Öğretimde Yazılımların Nitelik Sorununa Sistematiik Bir Yaklaşım, D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:10, ss:217-230.
19. Yiğit, N. ve Akdeniz, A.R., (2000). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Geliştirilmesi; Öğrenci Çalışma Yaprakları, Millî Eğitim Basımevi (IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı), Ankara, ss:711-716.
20. Büyükbayraktar, M., (2006). Lojik Devre Tasarımının Bilgisayar Destekli Olarak Uygulanmasının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
21. Özdener, N., (2006). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simulation) Kullanımı. 05.05.2006'de <http://www.tojet.net/articles/4413.htm> adresinden alınmıştır.

Ek:1. 5E Modeline Uygun Öğretim Materyalinin Ekran Görüntülerinden Örnekler (Examples From Screen Pictures of Instruction Material Suitable for 5E Model)

Ek:1.1. Girme Aşaması (Engagement Stage)



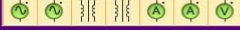
TRANSFORMÖRLER

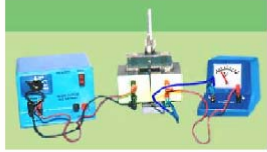
◦ Bisikletlerdeki dinamoaların ampulu nasıl yaktığını hiç gözlemlediniz mi?



◦ Peki barajlarda elektrik nasıl üretilir ve evlerimize kadar nasıl ulaştırılır?

Ek:1.2. Keşfetme Aşaması (Exploration Stage)

ETKİNLİK: Transformatör ne işe yarar? Malzemeler: 



(V)

Voltage

Voltage

(s) Simulation time

Etkin Gerilim (1) V

Etkin Gerilim (2) V

1.bobin:2.bobin (1) :

1.bobin:2.bobin (2) :

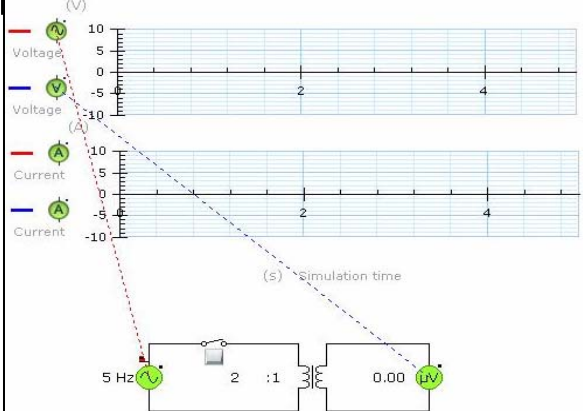
(A)

Current

Current

(s) Simulation time

◦ Resimde gösterilen devreyi gerekli malzemeleri seçerek yanındaki boşluğa kurunuz.
◦ Akım ölçümleri yaptığınız zaman ikinci tarafta voltmetreyi çıkarıp ampermetreyi takınız.



(V)

Voltage

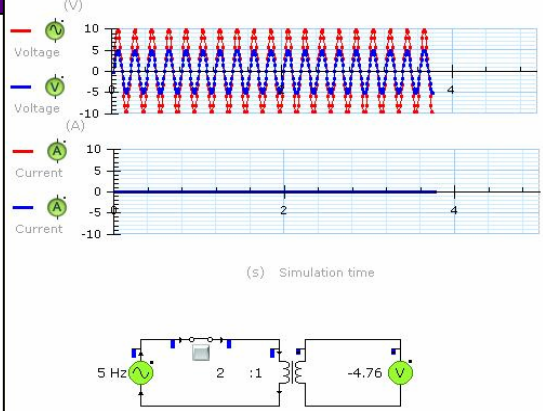
Voltage

(A)

Current

Current

(s) Simulation time



(V)

Voltage

Voltage

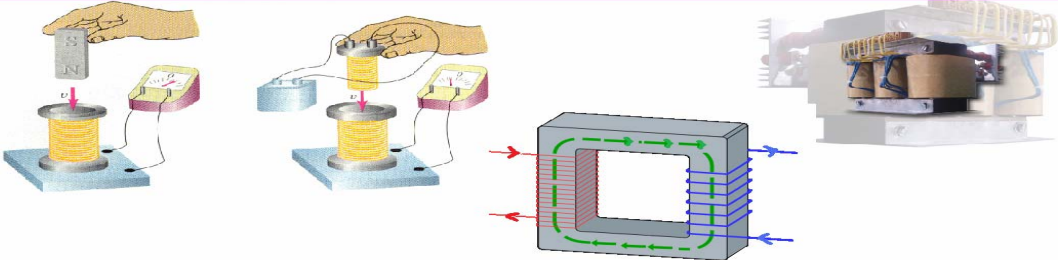
(A)

Current

Current

(s) Simulation time

Ek:1.3. Açıklama Basamağı (Explanation Stage)

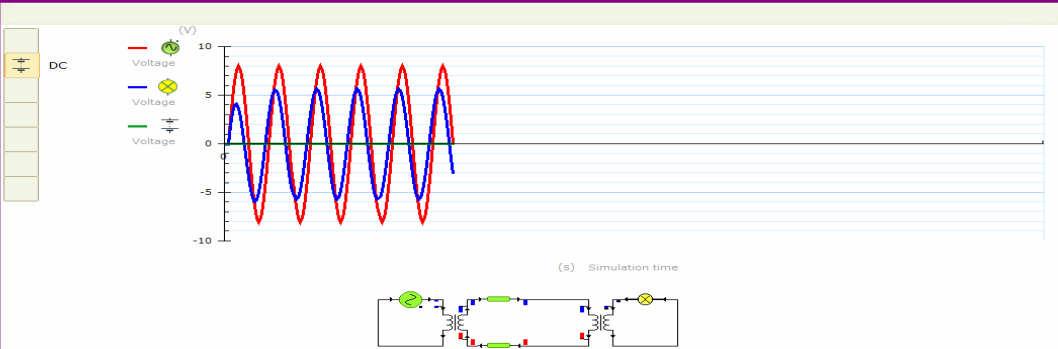


Sargılardan birine voltaj uygulanırsa, diğerinde de bir meydana gelir. Voltajın tatbik edilmesiyle ortaya çıkan, sargı etrafında bir doğurur. Bu alan, yakına konan diğer sargıda bir ortaya çıkarır. Ancak, manyetik alanın daima değişerek çıkış sargısındaki voltajı devam ettirmesi gerekir.

5/5

Ek:1.4. Derinleştirme Basamağı (Extantion Stage)

ENERJİ İLETİM HATTI: Barajlardan Evimize Ulaşan Yüksek Gerilim Hattı

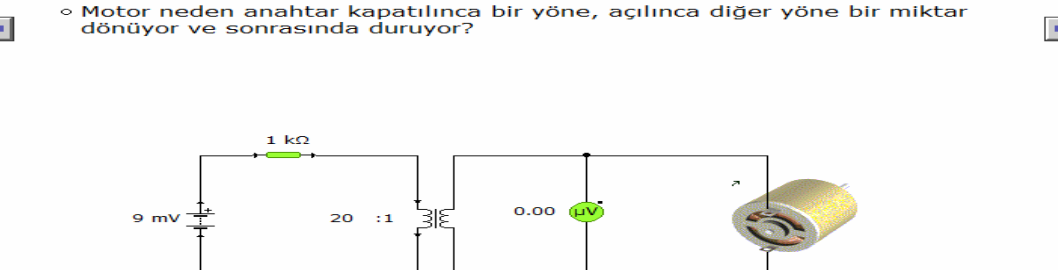


Yukarıda verilen malzemelerle basit bir enerji iletim hattı oluşturunuz ve lambayı yakınız.
Jeneratörden üretilen enerji evlerimize çok uzun elektrik kabloları vasıtasıyla geldiği için aradaki herbir kablunun direncini temsilen aralara 1k Ω 'luk dirençlerden koyunuz.

1/4

Ek:1.5. Değerlendirme Basamağı (Evaluating Stage)

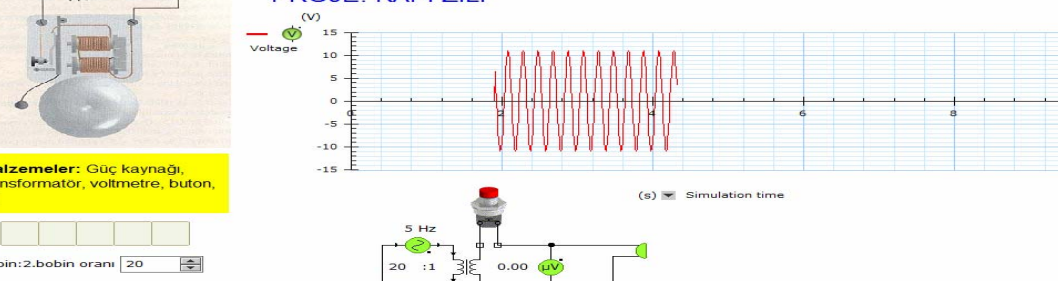
Motor neden anahtar kapatılınca bir yöne, açılınca diğer yöne bir miktar dönüyor ve sonrasında duruyor?



3/4

Değerlendirme Basamağı (Evaluating Stage)

PROJE: KAPI ZİLİ



Resmi inceleyin ve size verilen malzemeler ile 11 Volt ile çalışan bir kapı zili devresi oluşturun.
Evlerde kullanılan kapı zilinin benzeri olması için güç kaynağı 220V etkin gerilime ayarlanmıştır.
İkinci tarafta oluşacak gerilimin akım-zaman grafiğini çizdirin.

2/2